

LLICENCIATURA DE BIOLOGIA
LLICENCIATURA DE BIOTECNOLOGIA
DEPARTAMENT DE FARMACOLOGIA, DE TERAPEÙTICA I DE TOXICOLOGIA

PROGRAMA DE FARMACOLOGIA GENERAL (4,5 ct i 1,5 cp)
CURS 2006-2007

I. GENERALITATS

Tema 1. Introducció a la Farmacologia

Concepte de Farmacologia. Evolució històrica. Parts de la Farmacologia. Relació amb altres disciplines biològiques.

Tema 2. Transport i absorció dels fàrmacs a través de les membranes

Cicle general dels fàrmacs a l'organisme. Característiques fisicoquímiques dels fàrmacs i el seu comportament en solucions aquoses. Principals mecanismes de transport a través de les membranes: difusió passiva, difusió facilitada, transport actiu, endocitosi i exocitosi. Vies d'administració: tòpiques i sistèmiques. Concepte de biodisponibilitat. Factors que influeixen l'absorció dels fàrmacs

Tema 3. Distribució dels fàrmacs en l'organisme

Factors que influeixen en la distribució dels fàrmacs en l'organisme. Unió a les proteïnes plasmàtiques. Emmagatzematge dels fàrmacs en teixits i òrgans. Barreres naturals: hematoencefàlica i placentària. Concepte de volum de distribució.

Tema 4. Biotransformació dels fàrmacs

Modificació estructural dels fàrmacs en l'organisme. Llocs de transformació metabòlica dels fàrmacs. Mediadors enzimàtics en la biotransformació. Concepte de depuració hepàtica. Vies metabòliques sintètiques i no sintètiques. Modificacions en el metabolisme dels fàrmacs: farmacològiques, dependents el sexe, l'edat, l'espècie i la dieta.

Tema 5. Excreció dels fàrmacs

Fisiologia de la funció renal. Eliminació dels fàrmacs pel ronyó: filtració glomerular, reabsorció i secreció tubular. Modificacions farmacològiques dels processos d'excreció renal. Concepte de depuració renal. Excreció biliar. Altres vies d'excreció: pulmonar, mamària, salivar i sudorípara.

Tema 6. Farmacocinètica I

Concepte de farmacocinètica. Processos cinètics d'ordre zero, u i mixt. Obtenció de corbes concentració plasmàtica de fàrmac-temps com a resultat dels processos AADME. Models matemàtics per a l'estudi de les corbes concentració plasmàtica-temps.

Tema 7. Farmacocinètica II

Definició i càlcul dels paràmetres farmacocinètics. Significat dels paràmetres farmacocinètics i utilitat dels mateixos. Exemple pràctic.

Tema 8. Principis generals del mecanisme d'acció dels fàrmacs

Concepte de farmacodinàmica. Concepte d'acció i d'efecte. Nivells d'acció dels fàrmacs: sistèmic, tissular, cel·lular i molecular. Relació concentració-resposta i paràmetres que caracteritzen aquesta relació. Propietats inherents al fàrmac: afinitat i eficàcia.

Tema 9. Accions farmacològiques mediatades per receptors

Definició de receptor. Anàlisi de la interacció fàrmac-receptor: unió a receptors i corbes concentració-efecte. Aspectes quantitatius de la interacció fàrmac-receptor. Conceptes de agonista total, parcial i invers i de antagonista. Tipus de receptors. Receptors acoblats a canals. Receptors acoblats a proteïnes G. Receptors que controlen la transcripció gènica.

Tema 10. Accions farmacològiques no mediatades per receptors

Accions sobre canals iònics: canals dependents de voltatge. Modulació farmacològica de la funció dels canals. Accions sobre sistemes enzimàtics. Incorporació i/o intercalació d'un fàrmac a una macromolècula. Alteracions de la membrana cel·lular. Modificacions en el sistema de transport. Alteració en la síntesi de proteïnes. Modulació farmacològica dels gens.

Tema 11. Interaccions farmacològiques

Concepte. Interaccions farmacocinètiques. Interaccions farmacodinàmiques. Concepte de sinèrgia i antagonisme. Importància de les interaccions farmacològiques. Crítica de la polifarmàcia.

Tema 12. Efectes indesitjats.

Conceptes generals i terminologia. Classificació segons els seu origen: reaccions de tipus A, B, C, D i E. Concepte de risc terapèutic.

II. FARMACOLOGIA DELS MEDIADORS QUÍMICS: SISTEMA NERVIÓS PERIFÈRIC

Tema 13. Farmacologia dels mediadors químics i sistema nerviós autònom

Aspectes històrics. Principis generals de la transmissió química. Passos bàsics en la transmissió neuroquímica i llocs d'acció farmacològica. El sistema nerviós perifèric.

Tema 14. Farmacologia de la transmissió colinèrgica

Colinoceptors i la seva classificació. Agonistes muscarínics: concepte, mecanisme d'acció i classificació. Agonistes directes: èsters de la colina, alcaloides naturals i sintètics. Agonistes indirectes: anticolinesteràsics reversibles i irreversibles. Antagonistes dels colinoceptors: antimuscarínics, ganglioplègics i blocadors neuromusculars.

Tema 15. Farmacologia de la transmissió noradrenèrgica

Concepte d'adrenoceptor i la seva classificació. Agonistes i antagonistes dels diferents adrenoceptors: concepte, mecanisme d'acció i classificació. Moduladors de la transmissió noradrenèrgica: inhibidors de la síntesi, de l'emmagatzematge i de l'alliberació de noradrenalina; afavoridors de l'alliberació; blocadors dels mecanismes de recaptació neuronal.

Tema 16. Farmacologia d'altres mediadors químics

Serotonina: tipus de receptors, principals llocs d'acció. Purines (ATP, ADP i Adenosina). Angiotensina. Òxid nítric.

III. FARMACOLOGIA DELS MEDIADORS QUÍMICS: SISTEMA NERVIÓS CENTRAL

Tema 17. Introducció a la farmacologia del sistema nerviós central

Aspectes generals de la neurotransmissió química al sistema nerviós central. Neurotransmissors, neuromoduladors i neuromediadors. Classificació dels fàrmacs actius sobre el sistema nerviós central.

Tema 18. Farmacologia del sistema noradrenèrgic i serotoninèrgic

Característiques i funcions de la neurotransmissió noradrenèrgica i serotoninèrgica. Bases neuroquímiques de la depressió: fàrmacs antidepressius.

Tema 19. Farmacologia del sistema colinèrgic

Característiques i funcions de la neurotransmissió colinèrgica. La malaltia d'Alzheimer: fàrmacs anticolinesteràsics, agonistes muscarínics i agonistes nicotínics

Tema 20. Farmacologia del sistema dopaminèrgic

Característiques, funcions i alteracions de la neurotransmissió dopaminèrgica. La malaltia de Parkinson: levodopa, inhibidors de la MAO_B, agonistes dopamínics i antagonistes muscarínics. La esquizofrenia: fàrmacs antipsicòtics (fenotiazines, tioxantens, butirofenones) i altres grups químics.

Tema 21. Farmacologia del sistema gabèrgic

Transmissió gabèrgica i receptors de benzodiazepines. Classificació dels fàrmacs ansiolítics i hipnòtics: benzodiazepines, agonistes 5-HT_{1A} i barbiturats.

Tema 22. Farmacologia d'altres mediadors centrals: peptíds opioídes.

El sistema opioide: receptors opioídes i peptíds opioídes endògens. Concepte de analgèsic opioide. Agonistes totals, agonistes-antagonistes i antagonistes purs. Mecanisme d'acció. Efectes farmacològics i efectes indesitjats.

IV. FARMACOLOGIA DELS MEDIADORS QUÍMICS: ANTIINFLAMATORIS I IMMUNODEPRESSORS.

Tema 23. Resposta immunitària i immunomodulació

Cel·lules i molècules de la resposta immunitària. Dianes farmacològiques per a la immunomodulació. Fàrmacs immunodepressors: fàrmacs que es fixen a les immunofilines (e.g. ciclosporina A), glucocorticoids i nous fàrmacs immunodepressors. Fàrmacs immunopotenciadors.

Tema 24. Antiinflamatoris no esteroídals (AINE)

Concepte d'inflamació. Mediadors de la inflamació: mecanisme d'acció. Dianes biològiques per obtenir un efecte antiinflamatori. Les prostaglandines: biosíntesi (Cox-1 i Cox-2) i funció. Concepte d'AINE. Classificació. Característiques farmacològiques de les famílies d'AINE (salicilats, paraaminofenols, etc.). Utilitat terapèutica.

Tema 25. Glucocorticoids

Regulació endògena dels glucocorticoids. Efectes adversos. Mecanisme d'acció antiinflamatoria. Principals fàrmacs glucocorticoids: diferències generals.

Tema 26. Bloatge farmacològic d'altres mediadors de la inflamació

Histamina: receptors histamínics, antagonistes dels receptors H₁: acció i efecte farmacològic. Inhibició de l'alliberació d'histamina. Antagonistes dels receptors dels leucotriens. Bloatge de l'activitat del PAF. Modulació de l'activitat de citokines proinflamàtòries.

V. FARMACOLOGIA ENDOCRINOLÒGICA

Tema 27. Principis generals de la farmacologia endocrinològica.

Introducció. Mecanismes d'acció hormonal. Regulació de la secreció hormonal. Classificació química de les hormones. Terapèutica hormonal: característiques farmacocinètiques, especificitat i tipus de tractaments. Present i futur dels tractaments amb hormones: la insulina

VI. FARMACOLOGIA DE APARELLS I SISTEMES

Tema 28. Farmacologia del cor.

Bases fisiopatològiques de la insuficiència cardíaca. Fàrmacs cardiotònics: glucòsids cardíacs i altres. Propietats farmacològiques i mecanisme d'acció. Bases electrofisiològiques de les arritmies cardíques. Classificació dels antiaritmics

Tema 29. Fàrmacs antianginosos i vasodilatadors.

Bases fisiopatològiques de la angina de pit. Fàrmacs antianginosos: classificació. Nitrats: mecanisme d'acció i efectes farmacològics. Antagonistes del calci: tipus de canals de calci, mecanisme d'acció i efectes farmacològics. Vasodilatadors. Principals grups. El sistema renina-angiotensina i la seva modulació farmacològica.

Tema 30. Diurètics.

Concepte de diüresi. Anatomia i fisiologia del ronyó. Lloc d'acció dels diürètics. Classificació. Diürètics de la nansa. Benzotiadiazides. Estalviadors de potassi. Diürètics osmòtics. D'altres diürètics.

Tema 31. Farmacologia general de l'aparell digestiu

Mecanismes neurofarmacològics del vòmit. Modulació farmacològica de la secreció gàstrica: antisecretors, protectors i antiàcids. Farmacologia de la motilitat i de la secreció intestinal: laxants i antidiarreïcs.

VII. FARMACOLOGIA ANTIINFECCIOSA

Tema 32. Principis generals de la farmacologia antiinfecciosa (I)

Conceptes generals i terminologia: antibiòtic, quimioteràpic, antiinfecció. Mecanismes d'acció: interferència amb àcids nucleics, síntesi de proteïnes, membrana cel·lular, formació de la paret bacteriana. Resistència als antibiòtics com a principal mecanisme de limitació terapèutica.

Tema 33. Principis generals de la farmacologia antiinfecciosa (II)

Classificació dels fàrmacs antiinfecciosos: antibacterians, antifúngics, antivírics i antiprotozoaris. Característiques generals dels fàrmacs antibacterians. Aspectes generals dels fàrmacs antivírics, antimicòtics i antiprotozoaris. Tendències modernes en la recerca de nous antibiòtics.

VIII. QUIMIOTERÀPIA ANTINEOPLÀSICA

Tema 34. Quimioteràpia antineoplàsica

Objectius de la quimioteràpia antineoplàsica. Mecanisme d'acció i reaccions adverses als fàrmacs citotòxics. Sensibilitat tumoral als fàrmacs citotòxics. Grups farmacològics.

IX. MISCEL·LÀNIA

Tema 35. Farmacogenòmica i farmacoproteòmica

Farmacogenòmica i farmacogenètica: definicions i objectius. El perfil farmacològic i genètic de la resposta als fàrmacs. Gens responsables de malalties. Tècniques utilitzades en farmacogenòmica: genòmica funcional. Proteòmica: definició i objectius. Tècniques

bàsiques. Aplicacions i exemples de farmacogenòmica i de farmacoproteòmica. El paper de les agències reguladores en l'aplicació d'aquests coneixements.

PROGRAMA PRÀCTIC

A- PRÀCTIQUES

- Les pràctiques són obligatòries i els alumnes han d'apuntar-se per a la seva realització a unes llistes. Per això, tal com s'ha comentat abans, els alumnes hauran de dirigir-se a la Sra Merche Urrea responsable dels laboratoris integrats. Totes les pràctiques i programes informàtics es realitzaran a la facultat de Ciències.
- Les pràctiques que es realitzaran són les que estan incloses en el programa que es troba a la pag web de la Facultat de Ciències i a la pag web que té aquesta assignatura de Farmacologia a l'Autònoma Interactiva (AI). Per entrar a l'AI es requereix el nº de tarjeta d'alumne de l'UAB, més la paraula clau de que disposen tots els estudiants per accedir al correu electrònic.
- **Per a la realització del programa informàtic NEUROMUSCULAR PHARMACOLOGY, que és una simulació d'experiments sobre la placa motora o unió neuromuscular, és indispensable haver fet prèviament el programa Neuromuscular Junction. Aquest programa informàtic explica la farmacologia de la unió neuromuscular d'una manera clara i amena, amb preguntes i aclariments que ajuden força a la comprensió del tema. Ambdós es troben a la vostra disposició a l'aula d'informàtica de la facultat per tal de que els consulteu.**
- En el programa de pràctiques, s'ha inclòs la realització d'un treball en grup. Aquest treball tindrà una puntuació d'un 10% (1 punt respecta a la nota final) mentre que l'examen representarà el 90 % (9 punts de la nota final).
- Els alumnes **repetidors** que **NO** han realitzat aquest treball prèviament és recomanable que el facin ja que si no perden 1 punt de la nota final de l'assignatura. La nota del treball es guardarà tant sols pel curs vinent.

Respecte al treball en grup:

- Es tracta de realitzar un treball d'aproximadament 2500 paraules (inclosa la bibliografia i els peus de figures) relacionat amb els temes que en el seu moment es posaran a disposició dels alumnes.
- Per a la realització d'aquest treball els grups han d'ésser d'entre 3-4 alumnes (ni 2 ni 5) i l'organització dels grups l'han de dur a terme els mateixos estudiants.

- Un cop organitzats els grups, cada grup entregarà el noms dels seus components a la secretaria del Departament de Farmacologia de la Facultat de Medicina, amb una llista de prioritats dels temes proposats. En el repartiment dels temes es tindrà en compte l'ordre en que s'han rebut els grups. La data màxima d'admissió del grups serà **el divendres 3 de novembre del 2006 a les 13 hores**. Fora d'aquesta data no s'acceptarà cap canvi dins dels grups ni cap grup nou.
- El dia 9 de Novembre es penjarà, a la pàgina que l'assignatura de Farmacologia General te a l'AI, una llista amb l'assignació dels temes a cada grup.
- La presentació dels treballs es farà a la secretaria del Departament de Farmacologia de la Facultat de Medicina i la data límit serà el dia dijous **22 de desembre del 2006 a les 13 hores**. Els treballs entregats fora d'aquesta data tindran una penalització del 50%.
- La llista corresponent a les notes dels treballs sortirà a la pàgina de Farmacologia General de l'AI abans del 19 de Gener del 2005. Els grups que desitgin revisar els treballs s'hauran de posar prèviament en contacte amb el departament.
- Per a l'avaluació dels treballs es tindrà en compte:
 - La precisió del contingut
 - La claredat d'exposició
 - L'estructura del treball
 - La presència de figures i esquemes justificats, es a dir, per aclarir alguns aspectes del text.
 - Bibliografia
- No és un treball tutoritzat, és a dir, que els professors no seran consultats en matèria de contingut durant la seva realització.

B- AVALUACIÓ

- **L'examen:** constarà aproximadament de 50 preguntes d'elecció múltiple (4 opcions per pregunta) que inclourà els coneixements impartits tant en el programa teòric com en el pràctic i 6 preguntes curtes de raonament. Per poder sumar les notes del test i de les preguntes curtes s'ha d'obtenir un mínim de punts 3 del test i 0.9 de preguntes curtes.
- **Nota final:** inclou la nota de l'examen tindrà una puntuació màxima de 9 punts (7 punts del test i 2 punts de les preguntes de raonament) més la nota del treball 1 punt. Per aprovar l'assignatura

de Farmacologia General es requereix una puntuació mínima de 5 punts i haver realitzat tot el programa pràctic.

Nota per els repetidors. La nota del treball només es guarda per 1 curs (els alumnes que el van fer el curs 2005-2006 no els cal repetir-lo)

BIBLIOGRAFIA

A continuació són consignats alguns textos de Farmacologia a fi i efecte que l'estudiant de l'assignatura n'escolleixi algun/s com a complement de les classes teòriques, pràctiques i seminaris. No és fàcil aconsellar l'elecció d'un o d'altres, ja que cadascun té avantatges o mèrits relatius. Òbviament, aquesta llista no és exhaustiva i és aconsellable que hom es familiaritzi amb alguns dels textos i que hom pugui disposar-ne. La majoria d'ells es troben a la Biblioteca de la Facultat de Medicina/Veterinària o bé al Departament de Farmacologia, on poden ésser consultats. Per ordre alfabètic són els següents:

1. FLOREZ, J.; ARMIJO, J. A.; MEDIAVILLA, A. *Farmacología Humana*. Barcelona: Ediciones Científicas y Técnicas (Masson i Salvat), 4a ed., 2003
2. BRUNTON, GOODMAN & GILMAN. Las Bases Farmacológicas de la Terapéutica, 11^a ed., Mc-Graw-Hill Interamericana, Buenos Aires, 2006.
3. PAGE; CURTIS; SUTTER; WALKER; HOFFMAN. *Farmacología integrada*. Madrid: Ed. Harcourt Brace, 1998.
4. RANG, H. P.; DALE, M. M. *Farmacología*. Madrid: Churchill-Livingstone, 5a ed., 2004.
5. BAÑOS, JE; FARRE, M. *Principios de Farmacología clínica: bases científicas de la utilización de medicamentos*. Ed. Masson, 2002

PROFESSORS

Dra. Elisabet Vila

Dr. Carles Cristòfol

Dr. Fernando de Mora

Dra. Anna Puigdemont

Dra. M. Victòria Clos

Dr F. Jiménez Altayó